

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

04.01.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年12月26日
Date of Application:

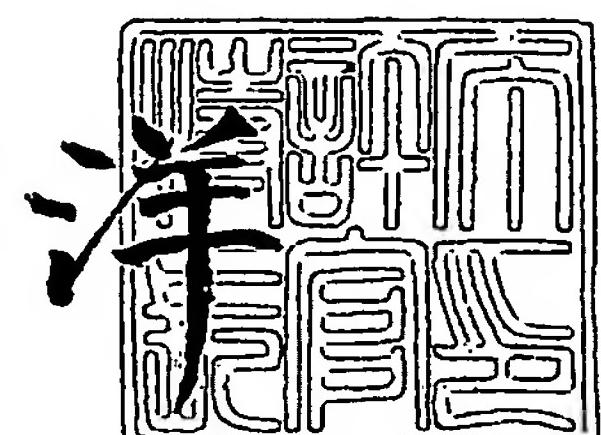
出願番号 特願2003-434840
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP2003-434840]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2005年 2月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 2130050498
【提出日】 平成15年12月26日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G11B 7/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 田坂 修一
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 山口 博之
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 110000040
 【氏名又は名称】 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
 【代表者】 池内 寛幸
 【電話番号】 06-6135-6051
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 139757
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0108331

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

データ領域と、前記データ領域の外周に設けられたリードアウト領域と、前記データ領域の内周側に設けられたリードイン領域と、前記リードイン領域よりも内周側に設けられテスト記録パターンが記録される第1のパワー校正領域と、前記第1のパワー校正領域に関する記録管理情報が記録される記録管理領域とを備えた情報記録媒体であって、

前記データ領域と前記リードアウト領域との境界部に、第2のパワー校正領域を備えることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 2】

前記第2のパワー校正領域に関する記録管理情報も前記記録管理領域に記録される、請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項 3】

前記第2のパワー校正領域に関する記録管理情報を記録する第2の記録管理領域を、前記データ領域と前記リードアウト領域との境界部に備えた、請求項1に記載の情報記録媒体。

【請求項 4】

前記第2のパワー校正領域は、前記データ領域へのデータ記録速度が所定の速度以上の場合にテスト記録パターンが記録される、請求項1～3のいずれか一項に記載の情報記録媒体。

【請求項 5】

前記第2のパワー校正領域は、前記データ領域へのデータ記録速度が、当該データ領域への過去の記録速度を超える場合にテスト記録パターンが記録される、請求項1～3のいずれか一項に記載の情報記録媒体。

【請求項 6】

前記第2のパワー校正領域が、前記データ領域と前記リードアウト領域との間に設けられた、請求項1～5のいずれか一項に記載の情報記録媒体。

【請求項 7】

前記第2のパワー校正領域が、前記データ領域の一部である、請求項1～5のいずれか一項に記載の情報記録媒体。

【請求項 8】

前記第2のパワー校正領域が、データ領域における記録可能な最外周位置から少なくとも0.2mm外周側に環状に設けられた、請求項1～7のいずれか一項に記載の情報記録媒体。

【請求項 9】

請求項1～8のいずれか一項に記載の情報記録媒体の前記データ領域に所望のデータを記録する情報記録再生装置であって、

前記情報媒体を回転する回転手段と、

前記情報記録媒体へ光を照射することにより情報の記録または情報の再生を行う光ピックアップと、

前記情報記録媒体の第1および第2のパワー校正領域の少なくとも一方へ前記光ピックアップを移動させて、前記光ピックアップによる照射パワーの校正を第1および第2のパワー校正領域のいずれにおいて実行するかを決定する、請求項9に記載の情報記録再生装置。

【請求項 10】

前記回転手段による前記情報媒体の回転速度を制御する回転制御手段をさらに備え、

前記制御手段が、前記回転制御手段から前記情報記録媒体の回転速度情報を取得し、取得した回転速度情報に応じて、前記光ピックアップによる照射パワーの校正を第1および第2のパワー校正領域のいずれにおいて実行するかを決定する、請求項9に記載の情報記録再生装置。

【請求項 11】

前記回転速度情報が表す速度が所定速度を越える場合、前記制御手段が、前記光ピックア

ップによる照射パワーの校正を前記第2のパワー校正領域において実行する、請求項10に記載の情報記録再生装置。

【請求項12】

記録動作を開始する度に、前記第1のパワー校正領域に記載されているテスト記録パターンのうち最新のテスト記録パターンを、前記第2のパワー校正領域に複写する手段をさらに備えた、請求項9～11のいずれか一項に記載の情報記録再生装置。

【請求項13】

前記データ領域からデータを消去するとき、前記第2のパワー校正領域に記録されているテスト記録パターンのうち、前記消去対象のデータに対応するテスト記録パターンを消去する手段をさらに備えた、請求項9～12のいずれか一項に記載の情報記録再生装置。

【請求項14】

前記情報記録媒体の記録管理領域に、前記データ領域の記録可能な領域の範囲を表す情報が含まれ、

前記情報記録再生装置が、

前記データ領域の記録可能な領域の範囲を表す情報を、前記情報記録媒体における当該記録可能な領域の最外周が内周側へ移動するよう変更する手段をさらに備えた、請求項9～13のいずれか一項に記載の情報記録再生装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】情報記録媒体及び情報記録再生装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスク等の情報記録媒体およびこれを用いて記録／再生を行う情報記録再生装置に関し、特に、記録パワー校正領域を有する情報記録媒体とそれを用いる情報記録再生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

光学的に情報信号を情報層にデジタル記録し、記録マークまたは記録ピット（以下、記録マークと称する）により情報層に記録された情報信号を再生できる情報記録媒体は、当該記録マークの品質及び検索性の高さで普及している。また、近年動画等のように大容量の情報信号を記録する要請に応えるべく、1枚に記録できる情報量を高めた高密度記録媒体としてDVD（デジタル・バーサタイル・ディスク）が提案され、市場ニーズに合致した点で受け容れられている。また、例えばコンピュータプログラムを予め記録した再生専用の情報媒体（例えば、CD-ROM等）と同様に、この記録可能なDVD（以下、記録型DVDと称す）も、再生速度及び記録速度の高速化が要望されている。ところで、記録密度を高めるためには線速度一定（CLV）方式が有利であるため、記録型DVDを記録再生する記録再生装置では、CLV方式を基本とした記録方式（以下、ZCLV方式等も含めCLV方式またはCLV記録方式と称す）が開発され採用されている。

【0003】

一方、記録型DVDは、前述したように大容量の情報信号を記録するために、記録密度が高くなるよう設計されているが、高記録密度を有しているがため、記録型DVDの製造メーカーが推奨する記録速度や記録パワー等の記録情報、記録に際しての記録型DVDと記録再生装置との相性及び／または記録型DVDに記録した記録再生装置の情報を、当該記録型DVDに記述すること等が要請されている。このため、データ領域（Data Recordable area）の内周のリードイン領域の更に内周に、記録管理情報を記述した記録管理領域（Recording Management Area）と、データ領域に記録した際の記録速度や照射するレーザパワー等を記述したパワー校正領域（Power Calibration Area）とを備えている。このパワー校正領域は、記録管理領域の内周側に設けられ、記録速度が目標値に達した時点で、当該記録速度で情報層に照射するレーザパワー等の情報を記述する領域である。この情報は、記録再開時の記録速度に応じた照射パワーの学習のために、履歴として残される。

【0004】

前述したように記録再生装置はCLV方式で記録するため、記録型DVDを回転させるスピンドルモータの回転数は、内周になるほど高速回転となる。従って、記録型DVDの最内周に備えるパワー校正領域では例えば4倍速の記録速度には記録履歴情報の記述はできるが、8倍速、16倍速のように高速化が進行するとスピンドルモータの回転に限界を来たし追従できなくなり、記録履歴をパワー校正領域に記述できなくなると言う問題が想定される。

【0005】

このようにパワー校正領域を最内周に備えるだけでは、高速化の要請に対して何れ対応できなくなる事態を鑑み、非特許文献1では、内周のドライブ領域（Inner Drive Area）の内周ディスクテスト領域（Inner Disc Test Zone）では対応できない記録履歴情報を記述する領域として、リードアウト領域の外周側に外周ドライブ領域（Outer Drive Area）を新たに設け、当該外周ドライブ領域の外周ディスクテスト領域（Outer Disc Test Zone）に高速記録速度に対応できる記録履歴情報を記述する構成で対応している。

【0006】

例えば、図6、7は、従来の光ディスクの断面概念図であって、図6はDVD-Rの内

周側の記録領域、図7はDVD+RWの外周側の記録領域の概念図を示す。DVD-Rの場合、リードインエリアの内周側にRMA領域とOPC領域が設けられている。情報記録再生装置は、データ記録開始に最適記録パワー校正(OPC、Optimum Power Calibration)を行い、それにより半導体レーザの記録パワーを決定する。ここで、OPCとは、光ディスクに所定のテスト記録マークを試し書きし、そのテスト記録マークから再生されたアナログ信号の β 値に基づいて半導体レーザの記録パワーを校正する操作をいう。OPC情報とは、OPCに関する情報で、OPC時の記録パワー条件と記録ストラテジを含む。また、DVD-RAMやDVD+RWの場合、内周側と外周側にディスクテストゾーンと呼ばれるOPC領域が設けられているが、図7は外周側のみ図示している。データ容量がフルに記録された時、データ領域が半径5.8mmまでで、その後に、リードアウト領域が半径5.8.0~5.8.05mmに記録され、ディスクテストゾーンは半径5.8.1~5.8.3mmに記録される。

【非特許文献1】「DVD+R 4.7 Gbytes Basic Format Specifications version 1.2」(2003年7月発行) (第48頁16.1 Physical Sector Numbers (PSNs) Figure 22、第49頁 Table 7のOuter Drive Area 欄のOuter Disc Test Zone、第60頁21.3 Outer Disc Test Zone、及び第117頁~第119頁 Annex H Optimum Power Control and Recording Conditions)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところが、記録再生光を透過する基板は、記録型DVDに限らず、ポリカーボネイト等の樹脂を射出成形することにより形成される。この射出成形で樹脂を射出するノズルは、成形型全面に樹脂が行き渡るように内周近辺に設けられている。しかしながら、成形型の表面にはトラックやエンボス等の複雑な形状を備えているため、成形型全面に樹脂が行き渡るように設計したとしても、基板の内周部と外周部とでは樹脂の供給量が異なり、外周部の成形精度が劣る。これにより、ディスク外周部の平面精度及び／またはトラックの成形精度は、内周部に比べると低下する。

【0008】

また、従来、記録型DVDの情報層の主成分は、周知のように、書換可能型ディスクの場合は無機材料であり、追記型ディスクの場合は有機色素である。無機材料による情報層の形成には、スパッタまたは真空蒸着等のいわゆる気相堆積法が適用されるが、有機色素の場合は、一般的に、回転した基板に有機色素溶液を滴下する、いわゆるスピンドル法が適用されている。このスピンドル法は、基板の回転により発生する遠心力を利用するため、有機色素溶液は基板の内周部から滴下する。従って、特に有機色素溶液をスピンドルして形成する情報層を有する追記型DVD(いわゆるDVD-R、DVD+R)では、外周側の情報層は内周の情報層に比べて色素溶液の供給量が不足する傾向にあるため、情報層の膜質が低下する。

【0009】

さらに、記録型DVDに限らず樹脂成形した基板を適用した情報記録媒体の平面度は、例えばガラスのような無機材料より低い。これに起因して、ディスクの回転時に、「面ぶれ」と称される、回転軸方向にディスク面が上下動する現象が発生する。この面ぶれ現象は、外周になるほど、また、回転速度が高速になるほど大きくなる。従って、高速で外周に情報を記録する際に、面ぶれが問題となる可能性がある。

【0010】

以上のように、重要な情報を記述する領域としては、内周の方が適性が高く、外周になるほど信頼性の観点では劣る。従って、非特許文献1に開示のように、記録型DVDの最外周に外周ディスクテスト領域(Outer Disc Test Zone)を新たに

設け、記録速度に対応する照射パワー等の情報（記録履歴情報）を記録する従来の構成では、この情報について信頼性の保証ができないという課題がある。

【0011】

また、記録型DVDで情報信号を記録できる情報領域（Information Area）は、一般的に、パワー校正領域、記録管理領域、リードイン領域、データ領域、及びリードアウト領域を言うが、前記従来の構成では、リードアウト領域の更に外周までも記録を補償する情報領域の範囲を拡大しなければならないという課題もある。

【0012】

本発明は、係る従来提案されている構成が本質的に有する課題を解決し、信頼性が高いパワー校正領域を備えた情報記録媒体を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記の目的を達成するために、本発明にかかる情報記録媒体は、データ領域と、前記データ領域の外周に設けられたリードアウト領域と、前記データ領域の内周側に設けられたリードイン領域と、前記リードイン領域よりも内周側に設けられテスト記録パターンが記録される第1のパワー校正領域と、前記第1のパワー校正領域に関する記録管理情報が記録される記録管理領域とを備えた情報記録媒体であって、前記データ領域と前記リードアウト領域との境界部に、第2のパワー校正領域を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明にかかる情報記録媒体は、データ領域とリードアウト領域との境界部に、第2のパワー校正領域を設けたことにより、従来のようにリードアウト領域よりも外周側にパワー校正領域を設けた記録媒体と比較して、面振れ等の機械特性がより良好な領域でパワー校正を行うことが可能となる。これにより、情報記録再生装置が、最適な記録パワーを確実かつ短時間で決定できるという利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明にかかる情報記録媒体は、データ領域と、前記データ領域の外周に設けられたリードアウト領域と、前記データ領域の内周側に設けられたリードイン領域と、前記リードイン領域よりも内周側に設けられテスト記録パターンが記録される第1のパワー校正領域と、前記第1のパワー校正領域に関する記録管理情報が記録される記録管理領域とを備えた情報記録媒体であって、前記データ領域と前記リードアウト領域との境界部に、第2のパワー校正領域を備えた情報記録媒体である。

【0016】

上記の情報記録媒体において、前記第2のパワー校正領域に関する記録管理情報は、前記記録管理領域に記録される構成としても良いし、前記第2のパワー校正領域に関する記録管理情報を記録する第2の記録管理領域を、前記データ領域と前記リードアウト領域との境界部に備えた構成としても良い。

【0017】

上記の情報記録媒体において、前記第2のパワー校正領域は、前記データ領域へのデータ記録速度が所定の速度以上の場合にテスト記録パターンが記録される領域として用いられることが好ましい。また、前記第2のパワー校正領域は、前記データ領域へのデータ記録速度が、当該データ領域への過去の記録速度を超える場合にテスト記録パターンが記録される領域として用いられることも好ましい。

【0018】

上記の情報記録媒体において、前記第2のパワー校正領域は、前記データ領域と前記リードアウト領域との間に設けられた構成としても良いし、前記データ領域の一部である構成としても良い。

【0019】

また、上記の情報記録媒体において、前記第2のパワー校正領域が、データ領域における

る記録可能な最外周位置から少なくとも0.2mm外周側に環状に設けられた構成とすることが好ましい。

【0020】

また、上記の目的を達成するために、本発明にかかる情報記録再生装置は、上記のいずれかの構成にかかる情報記録媒体の前記データ領域に所望のデータを記録する情報記録再生装置であって、前記情報媒体を回転する回転手段と、前記情報記録媒体へ光を照射することにより情報の記録または情報の再生を行う光ピックアップと、前記情報記録媒体の第1および第2のパワー校正領域の少なくとも一方へ前記光ピックアップを移動させて、前記光ピックアップによる照射パワーの校正を実行する制御手段とを備えている。

【0021】

上記の情報記録再生装置は、前記回転手段による前記情報媒体の回転速度を制御する回転制御手段をさらに備え、前記制御手段が、前記回転制御手段から前記情報記録媒体の回転速度情報を取得し、取得した回転速度情報に応じて、前記光ピックアップによる照射パワーの校正を第1および第2のパワー校正領域のいずれにおいて実行するかを決定することが好ましい。なお、取得した回転速度情報の代わりに、記録時に採用される回転速度を予想し、予想される回転速度情報に応じて、第1および第2のパワー校正領域のいずれにおいてパワー構成を実行するかを決定するようにしても良い。

【0022】

上記の情報記録再生装置は、前記回転速度情報が表す速度が所定速度を越える場合、前記制御手段が、前記光ピックアップによる照射パワーの校正を前記第2のパワー校正領域において実行することが好ましい。

【0023】

上記の情報記録再生装置は、記録動作を開始する度に、前記第1のパワー校正領域に記載されているテスト記録パターンのうち最新のテスト記録パターンを、前記第2のパワー校正領域に複写する手段をさらに備えたことが好ましい。

【0024】

上記の情報記録再生装置は、前記データ領域からデータを消去するとき、前記第2のパワー校正領域に記録されているテスト記録パターンのうち、前記消去対象のデータに対応するテスト記録パターンを消去する手段をさらに備えたことが好ましい。

【0025】

上記の情報記録再生装置は、前記情報記録媒体の記録管理領域に、前記データ領域の記録可能な領域の範囲を表す情報が含まれ、前記情報記録再生装置が、前記データ領域の記録可能な領域の範囲を表す情報を、前記情報記録媒体における当該記録可能な領域の最外周が内周側へ移動するよう変更する手段をさらに備えたことが好ましい。

【0026】

以下、本発明の情報記録媒体および情報記録再生装置について、より具体的な実施形態を説明する。

【0027】

近年、光学式情報記録技術、すなわち、記録可能型光ディスクへのデータ記録技術が著しく発展している。それに伴い、光学式記録再生装置すなわち光ディスク記録再生装置が各種開発されている。特に、例えばDVD-RAMドライブのように、コンピュータの外部記録装置等として応用されたものが、既に広く普及し始めている。

【0028】

記録可能型光ディスクは、追記型光ディスクと書き換型光ディスクとに分類される。追記型光ディスクとは、データを一回のみ記録可能な光ディスクをいう。追記型光ディスクはCD-R(Recordable)とDVD-RとDVD+Rを含む。

【0029】

追記型光ディスクでの記録マークの作成は次の通りに行われる。記録層が有機色素を含む。その有機色素は所定のパワーのレーザを照射されると分解する。その結果、特にその光学的反射率が低下する。こうして、レーザ照射を受けた記録層の部分が記録マークとなる。

る。

【0030】

追記型光ディスクではデータの記録が次の理由で一回に限られる。記録マークの作成時、記録層のレーザ照射部分で多量の熱が生じる。その熱は周囲の樹脂等を変形させる。それらの変形は不可逆的であるので、レーザ照射前の状態に戻すことができない。それ故、追記型光ディスクでは、データの記録が一回に限られる。

【0031】

書換型光ディスクとは、データを書き換えて多数回記録可能な光ディスクをいう。書換型光ディスクはCD-RW(Re-Writable)、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW等を含む。

【0032】

書換型光ディスクの内、相変化記録方式によるものでは、記録マークの作成が次の通りに行われる。記録層は、結晶相とアモルファス相との二種類の固相を有する合金を含む。この記録層の光学的反射率は、結晶相では高く、アモルファス相では低い。従って、記録層の内、アモルファス相の部分が記録マークである。記録マークの作成、すなわち、結晶相からアモルファス相への転移は、次のようにして実現する。記録層に対して比較的高いパワーのレーザをパルス照射する。それにより、記録層の狭い範囲が融点以上の温度まで瞬間に加熱され、その後ガラス化点以下の温度まで急冷される。その結果、記録層のその狭い範囲がアモルファス相へ転移する。

【0033】

更に、相変化記録方式による書換型光ディスクでは、既存の記録マークを次のようにして消去できる。記録マークは、上記の通り記録層のアモルファス相部分である。従って、記録マークを消去するには、記録マークの範囲でアモルファス相から結晶相へ転移させれば良い。アモルファス相から結晶相への転移は、次のようにして実現する。回転中の書換型光ディスクの記録層に対して比較的低いパワーのレーザを比較的長時間照射する。それにより、記録層の広い範囲が、ガラス化点より高く融点を超えない程度の温度、まで加熱される。その時、加熱された記録層の範囲は加熱後ゆっくりと冷える。その結果、記録層のその広い範囲が結晶相へ転移する。こうして、書換型光ディスクでは既存の記録マークを消去できる。

【0034】

相変化記録方式による書換型光ディスクへの実際のデータ記録では、レーザを上記の高いパワーと低いパワーとの間で切り換えながら照射する。それにより、記録マークの消去と作成とを同時に実行して、データを光ディスクに上書きできる。

【0035】

以下、本発明を実施するための形態について、その好ましい実施例を挙げて、図面を参考しつつ、詳細に説明する。

【0036】

(情報記録媒体)

図1に、本発明の情報記録媒体の一実施形態にかかる光ディスク(DVD-R)の記録領域の概念図を示す。なお、図1は、本実施形態にかかるDVD-Rの外周側の記録領域を示すものである。

【0037】

図1に示すように、本実施形態にかかるDVD-Rは、リードアウトエリア60よりも内周側に、記録履歴情報を記述する外周PCA70(第2のPCA)を有する。なお、図1には示されていないが、このDVD-Rは、ユーザエリア50よりも内周側にリードインエリアを備え、そのさらに内周側に記録管理領域(RMA)と内周PCA(第1のPCA)とを備えている。

【0038】

なお、本実施形態では、DVD-R上のインフォメーションエリアをユーザエリア50とリードアウトエリア60とに分類し、リードエンドデータ54および外周PCA70が

ユーザエリア50の一部であるものとして説明する。しかし、将来の規格では、リードエンドデータ54および外周PCA70を含む領域が、「ユーザエリア」とは別の領域として定義される可能性もある。

【0039】

図1において、内周側の図示は省略されているが、ユーザエリアには、内周側から外周側へ向かって、順次、ユーザデータ51が記録されており、このDVD-Rに対して最後に記録されたユーザデータが、参照符号52で表されるユーザデータ（最終ユーザデータ）である。最終ユーザデータ52の外側には、ボーダアウト53が記録されている。なお、ボーダアウトについては後述する。図1の例では、ボーダアウト53の後端のアドレスが、ユーザデータ51の最終アドレスである。最終ユーザデータ52およびそのボーダアウト53の外側には、リードエンドデータ54が記録され、そのさらに外側に、外周PCA70（第2のPCA）が設けられている。リードエンドデータ54は、ユーザデータ51および外周PCA70との境界を明確にするためのデータであるので、これらと識別が可能であることを条件として、任意のデータを用いることができる。

【0040】

従来のDVD-Rでは、データ領域（ユーザエリア）が半径5.8mmまで、リードアウト領域が5.8.0～5.8.5mmであったが、本実施形態のDVD-Rは、従来ランドプリピット情報のコピーであったRMD情報の記録可能なデータ領域の最終アドレスを書き換えることで、データ領域のラストアドレスを、半径5.8mm位置よりも内周側に変更する。これによって、ユーザデータの記録はRMD情報の最終アドレス位置で終了し、その後にリードエンドデータ54を記録しても、外周PCA70を上書きすることはない。

【0041】

本実施例ではユーザデータは半径5.7.7mmまで、リードエンドデータ54は半径5.7.9mmまで、外周PCAは半径5.7.9～5.8.0mmとしている。つまりリードアウト領域は幅0.2mm、外周PCAは幅0.1mmとなる。データ容量はリードアウト領域で約100MB、PCAで約20MBとなる。リードエンドデータ54の領域は、DVDプレイヤーが再生時に検出できればよいので、互換性が確保できれば、幅0.1mmにすることも可能である。その際は、ユーザデータは5.7.7mmまで、リードエンドデータは5.7.8mmまで、外周PCAは5.7.8～5.7.9mmとなり、より内周側に外周PCAを構成することができる。

【0042】

図2は、本実施形態にかかる情報記録媒体としてのDVD-Rの記録領域上の物理フォーマットを示す図である。特に、図2の(a)はDVD-Rの記録領域全体の物理フォーマットを示す。DVD-Rの記録領域は、最内周から外側に向かって順に、R-情報領域100、リードインエリア200、データ領域300及びリードアウトエリア400に分割されている。それぞれの領域は、整数個のECCブロックから成り、プリピットにより識別される。R-情報領域100は、記録パワー校正領域(PCA:Power Calibration Area)101と記録管理情報領域(RMA:Recording Management Area)102とを含む。

【0043】

PCA101は、後述の記録ストラテジの補正時、及び、レーザの記録パワーの校正(最適記録パワー校正(OPC:Optimum Power Calibration))時、所定の記録パターンを試し書きするための領域である。

【0044】

RMA102は、本実施形態にかかるDVD-Rのファイルシステムの情報及び記録管理情報(RMD:Recording Management Data)を記録した領域である。

【0045】

リードインエリア200はデータ領域300の先頭を示す所定のデータを記録するための領域である。リードインエリア200のデータは、最初の記録時に記録される一連のデ

ータの記録終了時、すなわち、図2の(a)の場合であれば、タイトルT3のデータの記録終了時に記録される。

【0046】

データ領域300は、記録目的のデータを書き込むための領域である。データ領域300は、記録時ごとにボーダゾーンB_i ($i = 1, 2, 3 \dots$) で分割されている。ボーダゾーンB_iは、ディスク内周側のボーダアウトエリアB_{i,out}と、外周側のボーダインエリアB_{i,in}と、から成る。二つのボーダゾーンB_iおよびB_(i+1)の間に、一回の記録時に記録される一連のデータ、すなわち、一つのタイトルのデータが記録される。ボーダアウトエリアB_{i,out}及びボーダインエリアB_{i,in}は、対応するタイトルの記録開始時のリンク処理で確保される。更に、それぞれの領域へのデータの書き込みは、対応するタイトルの記録終了時に実行される。なお、データ領域300におけるリードアウトエリア400側の末端部には、前述のリードエンドデータが記述されるリードエンド領域310と、外周側のPCA320(第2のPCA)とが設けられている。

【0047】

リードアウトエリア400は、データ領域300の末尾を示す所定のデータを記録するための領域である。リードアウトエリア400のデータは、データ領域300への書き込みの完了時、すなわち、ファイナライズ処理時に記録される。

【0048】

図2の(b)は、RMA102内の物理フォーマットの詳細である。RMA102は、例えば、701個のECCブロックから成る。先頭のECCブロックはRMAリードインエリア102aである。RMAリードインエリア102aは、PCA101と、RMDを記録した領域102b₁～102b₇₀₀との間の緩衝領域である。それにより、PCA101上での試し書き時、誤ってRMDを上書きして破壊することを防ぐ。領域102b₁～102b₇₀₀は、それぞれ、RMDを一つのタイトルごとに記録するための領域である。

【0049】

図2の(c)は、一つのRMD内の物理フォーマットの詳細を示す図である。RMDは、一つのECCブロックから成り、それ故、16個のセクタを含む。先頭の1セクタはリンクロスエリアである。リンクロスエリアには、空白を示す所定のデータ、例えば00hだけが記録されている。つまり、リンクロスエリアは、別々のRMDの間の緩衝領域である。それにより、一つのタイトルの記録終了後、別のタイトルの追加記録時、新たなRMDを既存のRMDに上書きすることを防ぐ。

【0050】

RMDの残り15個のセクタは、それぞれフィールドと呼ばれる領域である。それぞれのフィールドには先頭から順に、#0から#14までの番号が付けられている。先頭のフィールド#0には、本実施形態にかかるDVD-Rの一般的な情報が記録される。例えば、ディスクステータス及びプリピット情報のコピー等が含まれる。二番目のフィールド#1には、OPC関連情報が記録される。

【0051】

図2の(d)はフィールド#0内の論理フォーマットの詳細を示す図である。フィールド#0は一つのセクタから成る。従って、フィールド#0内に実質的に記録可能なデータは、2048バイト=2KBである。それぞれのデータには1バイトずつ、バイトポジション(BP)と呼ばれる通し番号#0～#2047が付けられている。

【0052】

BP#0～#1にはRMDフォーマットコードが、BP#2にはディスクステータス(disc status)、BP#3にはリザープが、それぞれ記録される。ディスクステータスは、ディスクの記録モードを示すものであり、未記録、ディスクアットワンス(Disc at once)、インクリメンタルレコーディング(incremental recording)、ファイナライズ(finalized)を識別するものである。

【0053】

B P # 4 ~ # 2 1 には、ユニークディスク I D (U n i q u e D i s c I D) が記録されている。ドライブがテスト記録した時の年月日、時間が記録されるものである。

【0054】

B P # 2 2 ~ # 1 2 7 には、プリピット情報のコピーが、B P # 1 2 8 ~ # 2 0 4 7 にはリザーブがそれぞれ記録される。図2の(e)は、プリピット情報のコピーの詳細を示す図である。

【0055】

また、プリピット情報は、フィールド# 0 ~ # 1 3 まで存在し、その内のフィールド# 1 の情報はRMDの# 2 2 ~ # 2 9 まで、フィールド# 2 の情報はRMDの# 3 0 ~ # 3 7 、フィールド# 3 の情報はRMDの# 3 8 ~ # 4 5 、というように、RMDの8バイト毎に、各フィールドの情報が入っている。なお、各フィールドには各記録速度に応じた記録パワー、記録ストラテジ情報が入っている。例えば、フィールド# 2 ~ # 5 は1倍速に関する情報、フィールド# 6 および# 7 には2倍速に関する情報、フィールド# 8 ~ # 1 3 には4倍速に関する情報が入っている。なお、これはあくまでも一例であり、さらに高速の記録速度に関する情報が記録されていても良い。

【0056】

B P # 2 2 のフィールド I D は、プリピットフィールド# 1 に対応し、B P # 2 3 にはアプリケーションコードが、B P # 2 4 にはディスクフィジカルコードが、それぞれ記録される。ディスクフィジカルコードは、トラックピッチ、線速度、ディスク直径などが記録されるものである。

【0057】

B P # 2 5 ~ # 2 7 には、記録可能なデータ領域のラストアドレス情報 (L a s t A d d r e s s o f D a t a R e c o r d a b l e a r e a) が、B P # 2 8 には、パートバージョン (P a r t V e r s i o n) が、B P # 2 9 にはリザーブが、それぞれ記録されている。B P データ領域のラストアドレス情報は、ディスクの外周側の記録可能な範囲を決定するものである。B P # 2 8 は、どの規格のバージョンに対応したディスクかどうか識別するためのものである。

【0058】

B P # 2 5 ~ # 2 7 に記録されているラストアドレス情報をドライブで書き換えることによって、当該D V D - R において記録可能なデータ領域の範囲を変更することができる。すなわち、B P # 2 5 ~ # 2 7 に記録されているラストアドレス情報を、外周P C A の最内周位置を指すアドレスに書き換えることにより、ユーザデータを記録可能な領域の範囲を内周側へ縮小し、ユーザエリアとリードアウトエリアとの境界部に外周P C A を確保することができる。また、これにより、あるドライブで本実施形態のD V D - R に記録を行った後、同じD V D - R に対して他のドライブで記録を行おうとする際に、外周P C A が破壊されることを防止できる。

【0059】

例えば、本発明に対応する新しいドライブが、本発明にかかるD V D - R の外周P C A にテスト記録パターンを記録した後に、同じD V D - R を従来の低速記録ドライブ（過去から市場に存在する低速記録ドライブ）に装着した場合、この低速記録ドライブは、外周にP C A が存在することを認識できないため、外周P C A にユーザデータを上書きしてしまうおそれがある。しかし、本発明に対応する新しいドライブが記録を行う度に、外周P C A よりも内周を指すように、RMD情報の中のラストアドレス情報 (B P # 2 5 ~ # 2 7) を書き換えれば、その後に同じD V D - R を使用する従来の低速記録ドライブは、このラストアドレス情報が指す位置を超えるアドレスにデータを上書きすることはないので、外周P C A が破壊されることを防止できる。

【0060】

8倍速ディスクや16倍速ディスクなど、高速記録に対応したディスクを高速で記録する際は、外周P C A を使用する頻度が高いと考えられる。このため、ドライブがラストアドレス情報を書き換える際、外周P C A がより内周側に構成されるようにラストアドレス

情報を変更することで、より安定した記録条件を求めることができる。もちろん、ディスク製造段階で、ラストアドレス情報をより内周側にして、外周PCAをより内周側に構成させることも可能である。

【0061】

図3に、あるドライブで記録を行った後、同じディスクに他のドライブが記録を行う場合を想定し、それぞれの場合について、どちらのドライブがラストアドレス情報を書き換えるべきかを示す。なお、DVD-Rのレコーディングモードとしては、ディスクアットワンス (Disc at once) モードと、インクリメンタルレコーディング (incremental recording) モードがあるが、ここでは、複数のドライブが1枚のディスクに記録するインクリメンタルレコーディングについて説明する。

【0062】

図3のケース1は、先に記録を行う第1記録ドライブが外周PCAを使用し、それ以降に記録を行う第2記録ドライブも外周PCAを使用する場合である。この場合は、第1記録ドライブが、RMDのラストアドレス情報を、外周PCAの最内周位置より内周側を指すように書き換えることにより、ユーザデータを記録可能なデータ領域のラストアドレスが変更される。そして、第2記録ドライブも、外周PCAを使用する（すなわち外周PCAを正しく認識できるドライブである）ため、外周PCAは上書きされることはない。

【0063】

ケース2は、第1記録ドライブが外周PCAを使用し、それ以降に記録を行う第2記録ドライブが内周PCAのみを使用する場合（すなわち第2記録ドライブが従来のドライブである場合）である。この場合は、第1記録ドライブが、RMDのラストアドレス情報を、外周PCAの最内周位置より内周側を指すように書き換えることにより、ユーザデータを記録可能なデータ領域のラストアドレスが変更される。第2記録ドライブは、内周PCAのみを使用し、外周PCAを使用することはない。また、RMDのラストアドレス情報が外周PCAの最内周位置より内周側を指すように書き換えられているので、第2記録ドライブがこのラストアドレス情報を超えてユーザデータを書くことはないので、外周PCAがユーザデータにより上書きされることはない。

【0064】

ケース3は、第1記録ドライブが内周PCAのみを使用し（すなわち第1記録ドライブが従来のドライブである場合）、それ以降に記録を行う第2記録ドライブが外周PCAを使用する場合である。この場合は、第2記録ドライブが、外周PCAを使用すると共に、RMDのラストアドレス情報を、外周PCAの最内周位置より内周側を指すように書き換えることにより、ユーザデータを記録可能なデータ領域のラストアドレスが変更される。

【0065】

ケース4は、第1記録ドライブが内周PCAのみを使用し、それ以降に記録を行う第2記録ドライブも内周PCAのみを使用する場合である。この場合は、外周PCAは使用されず、従来の低倍速記録動作と同じである。

【0066】

以上のケース1～4より、外周PCAを使用するドライブ（本実施形態にかかるドライブ）と、外周PCAを使用しない（認識しない）従来のドライブとの間で本実施形態にかかるDVD-Rを共用して記録を行ったとしても、全てのケースにおいて外周PCAが確保されることが分かる。

【0067】

図4(a)にDVD-Rの8倍速記録用サンプルディスクの半径位置（最外周部）とジッタの関係を示す。X軸にディスク半径位置、Y軸にジッタを表す。記録条件は同一記録ストラテジで、各位置での最適記録パワーで記録している。半径58.0mmを超えると急激にジッタが悪化しているのが分かる。

【0068】

図4(b)にDVD-Rの8倍速記録用ディスクの半径位置（最外周部）と記録パワーの関係を示す。X軸にディスク半径位置、Y軸に最適記録パワーを表す。記録条件は同一

記録ストラテジで、各位置での最適記録パワーで記録している。半径58.0mmを超えると急激に記録感度が悪化しているのが分かる。

【0069】

以上のことから、半径58.0mmより内周側に外周PCAを設けてパワー校正を行うことにより、より安定した特性が得られる。

【0070】

(情報記録再生装置)

次に、上述した実施形態にかかる情報記録媒体（ここではDVD-R）の情報記録再生装置の例として、DVD-Rレコーダをとりあげ、その構成および動作について説明する。

[情報記録再生装置の構成]

本実施形態にかかる情報記録再生装置（DVD-Rレコーダ）の構成の一例を、図8に示す。

【0071】

[再生系]

まず、図8に示す情報記録再生装置の再生系について説明する。

【0072】

図8において、30は光ディスク（ここではDVD-R）である。光ディスク30は、スピンドルモータ14によりその中心軸の周りに回転している。

【0073】

光ヘッドすなわちピックアップ1は次のようにして、光ディスク30に対してレーザを照射し、その反射光をアナログ信号へ変換する。半導体レーザ1aが所定のパワーのレーザを出力する。その時のパワー（再生パワー）は、光ディスク30の記録層を変質させない程度に小さい。半導体レーザ1aから出力されたレーザR1は、集光レンズ1b、スプリッタ1c及び対物レンズ1dを通して、光ディスク30の記録層に焦点を結ぶ。レーザR1は光ディスク30の記録層で反射される。反射されたレーザR2は対物レンズ1d、スプリッタ1c及び検出レンズ1eを通して、光検出器1f上に焦点を結ぶ。光検出器1fは反射されたレーザR2を検出し、アナログ信号d1へ変換する。その時、アナログ信号d1の振幅は、反射されたレーザR2の強度に実質的に比例している。

【0074】

ピックアップ1は、ステッピングモータ（図示せず）により、光ディスク30の半径方向に移動する。それにより、半導体レーザ1aから出力されたレーザR1の焦点を光ディスク30の半径方向に移動させる。

【0075】

ヘッドアンプ2は、ピックアップ1からのアナログ信号d1を増幅して得られるアナログ信号d2を、イコライザ3へ出力する。イコライザ3は、ヘッドアンプ2からのアナログ信号d2の波形を整形する。二値化器4は整形されたアナログ信号d3を所定の閾値と比較して、その閾値を境に二値化する。それにより、アナログ信号d3はデジタル信号d4に変換される。位相同期ループ（PLL）5はデジタル信号d4と所定のクロック信号とを同期させる。データ復調部（図示せず）は、クロック信号と同期したデジタル信号d5からデータを復調する。

【0076】

[記録系]

次に、本実施形態にかかる情報記録再生装置の記録系について、一例を説明する。

【0077】

記録パターン決定部8は、光ディスク30への記録目的のデータに対応して、記録パターンを決定する。ここで、記録パターンとは、一定の高さの矩形パルス列をいう。記録パターンのそれぞれのパルス幅が記録マークの長さ（マーク長）を、パルス間隔が記録スペースの長さ（スペース長）を、それぞれ示す。

【0078】

記録パルス決定部9は、記録パターン決定部8により決定された記録パターンd8に基づいて、記録パルスd9を決定する。ここで、記録パルスとは、半導体レーザ1aから出力されるレーザパルスと実質的に同じ矩形波形のパルスをいう。記録パルスd9の波形は後述の通り、記録パターンd8の波形とは異なる。記録パルスd9は記録パターンd8に基づいて、一定の条件に従って決定される。その一定の条件を記録ストラテジ(Write Strategy)という。その他に、記録パルス条件又は記録パルス構造(Write Pulse Structure)ともいう。記録ストラテジの詳細については後述する。

【0079】

記録パワー決定部12はデータ記録時、半導体レーザ1aのパワーを決定する。それにより決定されたパワーの値を記録パワーという。決定された記録パワーd12はレーザ駆動部13へ出力される。

【0080】

レーザ駆動部13は半導体レーザ1aへの駆動電流d13を制御する。それにより、駆動電流d13は記録パワーd12に対応する大きさで半導体レーザ1aを流れる。その結果、半導体レーザ1aは記録パワーd12に相当するパワーのレーザR1を照射する。

【0081】

【記録ストラテジの補正及び記録パワーの校正のための構成】

レーザ照射によって形成される記録マークの形は、記録パルス及び記録パワーだけでは一意には決まらない。例えば、記録層の冷却速度は、記録時の環境温度に依存する。更に、半導体レーザの波長は、半導体レーザの温度変動に実質的に比例して変動する。例えば、DVD-Rの記録層に含まれる有機色素の光吸収特性は吸収光の波長に依存するので、レーザの波長の変動は記録層による吸収エネルギーを変動させる。その上、半導体レーザの波長及び光ディスクの構造等は通常、製品ごとに規格値の周辺でばらついている。以上のような変動因子により、記録マークの形は変動する。従って、記録パルス及び記録パワーを規格通りの記録ストラテジ及び記録パワー条件に従って定めるだけでは、記録マークの整形の精度、特にエッジの位置決めの精度を十分には上げられない。その結果、実際に記録されたデータのエラーレートを十分に低減できない。そこで、光ディスク及び光ディスク記録再生装置ごとに記録ストラテジを補正し、かつ記録パワーを校正する。それにより、最適な記録パルス及び記録パワーをそれぞれ決定する。

【0082】

従来の光ディスク記録再生装置は、記録ストラテジの補正及び記録パワーの校正を目的として、例えば、以下のような構成を有していた。

【0083】

β 値算出部11は、ヘッドアンプ2からの信号d2の β 値を算出する。ここで、アナログ信号の β 値とは、アナログ信号の極大値a及び極小値bにより次式で定義される：

$$\beta = (a + b) / (a - b)$$
。つまり、 β 値は、アナログ信号波形の上下方向での中心値((a+b)/2)を振幅(a-b)で規格化したもの、に相当する。

【0084】

更に、アナログ信号の β 値は以下の通り、半導体レーザ1aの記録パワーを決定するパラメータである。ピックアップ1により再生されたアナログ信号d1は二値化器4により所定の閾値を境に二値化される。その時、アナログ信号d1の波形の上下方向での中心値が閾値からずれると、元のデジタルデータの再生精度が低下する。つまり、デジタルデータのエラーレートが β 値に依存して変化する。従って、そのエラーレートが所定の許容値以下になるように、アナログ信号d1の β 値を最適値に選択しなければならない。アナログ信号d1の β 値は光ディスク30の記録マークの光学的反射率及び形で実質上決まるので、半導体レーザ1aから照射されるレーザR1の記録パワーで決まる。逆に、アナログ信号d1の β 値を決めると、それに対応する記録パワーを決定できる。アナログ信号の β 値と記録パワーとの対応関係を記録パワー条件といふ。

【0085】

光ディスク30は、規格上定められた標準記録ストラテジ及び標準記録パワー条件と共に、過去に行われたデータ記録における記録ストラテジ及び記録パワー条件の履歴を所定領域に記録している。記録ストラテジ復調部6は、PLL5により出力されたデジタル信号d5から記録ストラテジd6を復調し、記録ストラテジ補正部7へ出力する。一方、記録パワー条件復調部10は、デジタル信号d5から記録パワー条件d10を復調し、記録パワー決定部12へ出力する。

【0086】

ジッタ検出部20は、二値化器4からデジタル信号d4aを、PLL5からデジタル信号d4のクロック信号からのずれ、すなわちジッタd5aを、それぞれ入力する。それらの入力に基づいて、ジッタ検出部20は、デジタル信号d4のパルス前端でのジッタd20a、及び後端でのジッタd20bを検出し、記録ストラテジ補正部7へ出力する。

【0087】

記録ストラテジ補正部7は、入力した記録ストラテジd6を内部のメモリ（図示せず）に記憶する。更に、記憶した記録ストラテジの補正時、デジタル信号d4のパルス前端でのジッタd20a及び後端でのジッタd20bをそれぞれ所定の許容値と比較する。その比較結果を、記録ストラテジ補正部7は、その時記憶している記録ストラテジに対応づけて前記メモリへ記憶する。その後、記録ストラテジ補正部7は、その記録ストラテジを所定の補正值だけ補正する。補正後、その記録ストラテジd7を記憶すると共に、記録パルス決定部9へ出力する。

【0088】

[DVD-Rへのタイトル記録動作]

本実施形態にかかる情報記録再生装置（DVD-Rレコーダ）では、次のようにしてタイトル記録を実行する。

【0089】

図5は、本実施形態にかかる情報記録再生装置（DVD-Rレコーダ）が、光ディスク30としてDVD-Rを用い、これにタイトルを記録する動作を示すフローチャートである。

【0090】

<ステップS1>

まず、DVD-RをDVD-Rレコーダへ装着する。

【0091】

<ステップS2>

DVD-Rの装着の検知後、DVD-Rをスピンドルモータ14で回転させる。ピックアップ1はまず、DVD-RのRMAを参照し、RMDを読み出す。

【0092】

<ステップS3>

DVD-Rレコーダのユーザが、記録速度設定部17により記録速度を設定する。具体的には、標準記録速度3.49m/sに対する設定記録速度の倍率を示す正の整数n0が、設定記録速度情報として入力される。

【0093】

<ステップS4>

記録速度情報復調部15により、RMA内のRMDの一つから記録速度情報を読み出す。好ましくは、最新のものから順に読み出される。この時読み出された記録速度情報は、上記の通り、標準記録速度3.49m/sに対する記録速度の倍率を示す正の整数nである。

【0094】

<ステップS5>

記録速度情報nと設定記録速度情報n0とを比較する。記録速度情報nが設定記録速度情報n0より大きい場合は、処理をステップS6へ進める。それ以外の時は、処理をステ

ップS 8へ進める。なお、RMA情報がない場合は、記録速度情報n0が予め設定した記録速度nより大きい場合はS 6に進み、小さい場合はS 8に進む。

【0095】

ステップS 4で読み出した記録速度情報と同じOPC情報から、記録ストラテジ復調部6により記録ストラテジを、記録パワー条件復調部10により記録パワー条件を、それぞれ読み出す。記録ストラテジ復調部6は記録ストラテジd6を記録ストラテジ補正部7へ出力する。記録ストラテジ補正部7は記録ストラテジd6を補正せずにそのまま内部のメモリに記憶した後、記録パルス決定部9へ出力する。一方、記録パワー条件復調部10は記録パワー条件を記録パワー決定部12へ出力する。

【0096】

<ステップS 6>

DVD-Rの外周部へ光ピックアップ1を移動させ、外周PCA内で既に記録された領域を読み取り、パワー校正を実行するための、外周PCAの未記録領域をサーチする。書き換え型のディスクの場合は、PCAの記録領域を使い切った場合は上書きするが、DVD-R/RWでは、記録領域がどこまで使用されているかの情報は存在しないため、外周PCAを再生することにより、未記録領域をサーチする。なお、このとき、外周PCAに既に記録されているテスト記録パターンも読み出す。

【0097】

<ステップS 7>

DVD-Rの外周PCAの記録開始位置はラストアドレス情報に基づいて決定され、外周PCAの最外周から記録される。記録される信号は、8-14変調ランダム信号や、3T信号と14T信号の混合パターン等である。記録パワーは記録再生装置が0.5mWステップで記録パワーがスイープされ、1ECCブロック(=16セクタ)内で記録が完結するようになる。記録後直ちに再生を行い、その結果、最も特性のよい記録パワーとβ値を選択する。

【0098】

<ステップS 8>

決定された記録速度で、内周PCAでテスト記録可能かどうか判断する。記録速度が高い場合や、内周PCAで特性が得られない場合は、ステップS 6に進み、外周PCAへ移動してテスト記録する。

【0099】

<ステップS 9>

内周PCAで最適パワーを算出するため、OPCが実行される。

【0100】

<ステップS 10>

記録パワー決定後は、RMAより復調された記録ストラテジおよびメモリに記録された記録ストラテジでテスト記録を行う。この際、記録速度に応じたテスト記録が内周PCAおよび外周PCAで記録される。

【0101】

<ステップS 11>

記録ストラテジを決定する。

【0102】

<ステップS 12>

ストラテジを決定した後、内周に移動してデータ記録を開始する。

【0103】

<ステップS 13>

データ記録終了後、内周と外周でPCAに記録された最適記録情報をRMAおよび記録再生装置のメモリに記録する。

【0104】

以上のステップS 1～S 13により、DVD-Rへのタイトル記録が完了する。

【0105】

なお、ステップS10では、DVD-R30から推奨記録ストラテジ及び推奨記録パワー条件を読み出す。ここで、推奨記録ストラテジ及び推奨記録パワー条件としては、例えば、次のようなものを選択できる。DVD-R30のRMDのフィールド#1を参照し、ドライブに関する情報を読み出す。それらの情報から、DVD-R30に記録された記録ストラテジ及び記録パワー条件の内、同じDVD-Rレコーダで記録されたものがあるかどうか判別する。もしあれば、それらを推奨記録ストラテジ及び推奨記録パワー条件として採用する。その他に、同じ機種のDVD-Rレコーダで記録された記録ストラテジ又は記録パワー条件があれば、それらを採用しても良い。

【0106】

こうして、本実施形態にかかるDVD-Rレコーダは、新たなタイトル記録時、DVD-R30に記憶された履歴から、設定記録速度と等しい記録速度での記録時に採用された記録ストラテジ及び記録パワー条件を読み出して再び採用できる。それにより、記録ストラテジ及び記録パワー条件の最適値からのずれの内、記録速度の相違に起因する部分を補償し直さなくても良い。その結果、記録ストラテジ及び記録パワー条件の決定を早くできる。また、外周PCAと内周PCAの両方の情報を共有比較できることから高速記録に対応した記録条件を精度良く決定することができる。

【0107】

DVD-RやDVD-RWディスクが記録再生を行う際、線速度一定のCLV (constant liner velocity) 方式のため、外周でのディスク回転数に比べて、内周での回転数は半径に反比例して上昇する。ディスクを高速で回転させると、モータ回転音や振動が増大しメカノイズが発生することから、内周から中周の所定の半径位置までは、低速で記録し、中周から最外周では高速で記録するZone CLV方式が採用されている。Zone CLV方式の場合、例えば内周側は4倍速で記録し、外周側は8倍速で記録するためには、内周PCAで4倍速のテスト記録を行った後、外周PCAで8倍速のテスト記録を行い、最適記録パワーや β 値を決定後、データ領域での記録を開始することも好ましい。もちろん、中周は6倍速で記録してもよい。6倍速を内周PCAと外周PCAのどちらを使用するかは、記録再生装置のディスクを回転させるモータ回転数の上限性能やサーボの面振れ、偏芯の追従性能によって判断される。

【0108】

データ記録終了後、内外周PCAで決定した最適記録パワーや β 値などの記録履歴情報を内周にある記録管理情報 (RMD: Recording Management Data) 領域に、内外周PCAのどちらの領域で記録したかの選択情報および記録速度を関連付けして記録することも好ましい。これにより、そのディスクを記録再生装置より一旦取り出した後に、再度挿入して記録開始する際にも、RMDを見ることによって、内外周での記録パワーが分かる。従って、テスト記録は不要となり、記録開始時間を短縮することができる。また、DVD-Rの様なライトランス系のディスクではPCAが有限であるが、上記の校正によれば、ディスクを脱着する度にテスト記録を行う必要がなくなり、PCAを消費する心配がない。

【0109】

また、DVD-Rの様な有機色素系のディスクでは、スピンドルで色素膜が形成されるため、内外周で膜厚の違いが発生し、記録感度の差が発生してしまう。これに対して、内周PCAで低速記録し、外周でも同じ低速で記録し、ディスクの記録パワーの感度の差を直線近似することにより、例えば中周までの記録パワーを補正することができる。内周では高速記録はできないが、同じ様に直線近似式を高速記録する際にも適応することによって、例えば中周から最外周までの記録パワーを補正することができる。

【0110】

また、外周側PCAに記録されたテスト記録パターンを内周PCAにコピーすることによって、外周PCAがディスク表面の傷や汚れによって再生できない状態になった場合でも、内周にテスト記録パターンが残っていれば、指定された記録速度に対して高速記録可

能である。同じ様に、内周PCAの情報を外周PCAにコピーすることによって、内周PCAがディスク表面の傷や汚れによって再生できない状態になった場合でも、外周PCAにテスト記録パターンが残っているため、低速記録可能である。また、PCAだけでなくRMAも外周側に設け、RMAの記録管理情報も、内周RMAと外周RMAで互いにコピーしておくことがさらに好ましい。

【0111】

外周PCAに記録されたテスト記録パターンを内周PCAにコピーするのは、(1)外周PCAの記録終了後、データ領域へのデータ記録前と、(2)データ領域へのデータ記録終了後、との二つの場合があるが、記録開始までの時間を短縮することを考えると、(2)のタイミングでコピーすることが望ましい。また、内周PCAに記録されたテスト記録パターンを外周PCAにコピーする際も、同様である。さらに、RMAの記録管理情報を内周と外周で互いにコピーする際も同様である。

【0112】

記録再生装置にディスク挿入後、内周PCAでのパワー校正と外周PCAでのパワー校正のどちらを先に実行するかはドライブ設計により異なるが、内周PCAの頻度が多いいため、内周PCAでのパワー校正を先に実行し、高速記録の指令が出てから外周PCAでのパワー校正を実行することも好ましい。また、内周では高速での記録再生が困難であるため、テスト記録パターンを内周では低速で再生し、外周では高速で再生することによって、読み取り時間の短縮を図ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0113】

本発明は高速で記録するDVD-R、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+R、DVD+RW等の記録型DVDや、青色レーザを使用したブルーレイディスクやAOD等、光ディスクを用いる記録再生装置に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0114】

【図1】外周PCAとレコーダブルエリアの関係

【図2】DVD-R論理フォーマットの概念図

【図3】PCA記録選択の概念図

【図4】(a)は8倍速記録時の半径位置とジッタの関係、(b)は8倍速記録時の半径位置と記録パワーの関係を示すグラフ

【図5】情報記録再生装置の動作を表すフローチャート

【図6】従来のDVD-Rの内周PCAの概念図

【図7】従来のDVD+RWの外周PCAの概念図

【図8】従来の光ディスク記録再生装置の一例を示すブロック図

【符号の説明】

【0115】

1 ピックアップ

1 a 半導体レーザ

1 b 集光レンズ

1 c スプリッタ

1 d 対物レンズ

1 e 検出レンズ

1 f 光検出器

1 4 スピンドルモータ

3 0 DVD-R

5 0 ユーザエリア

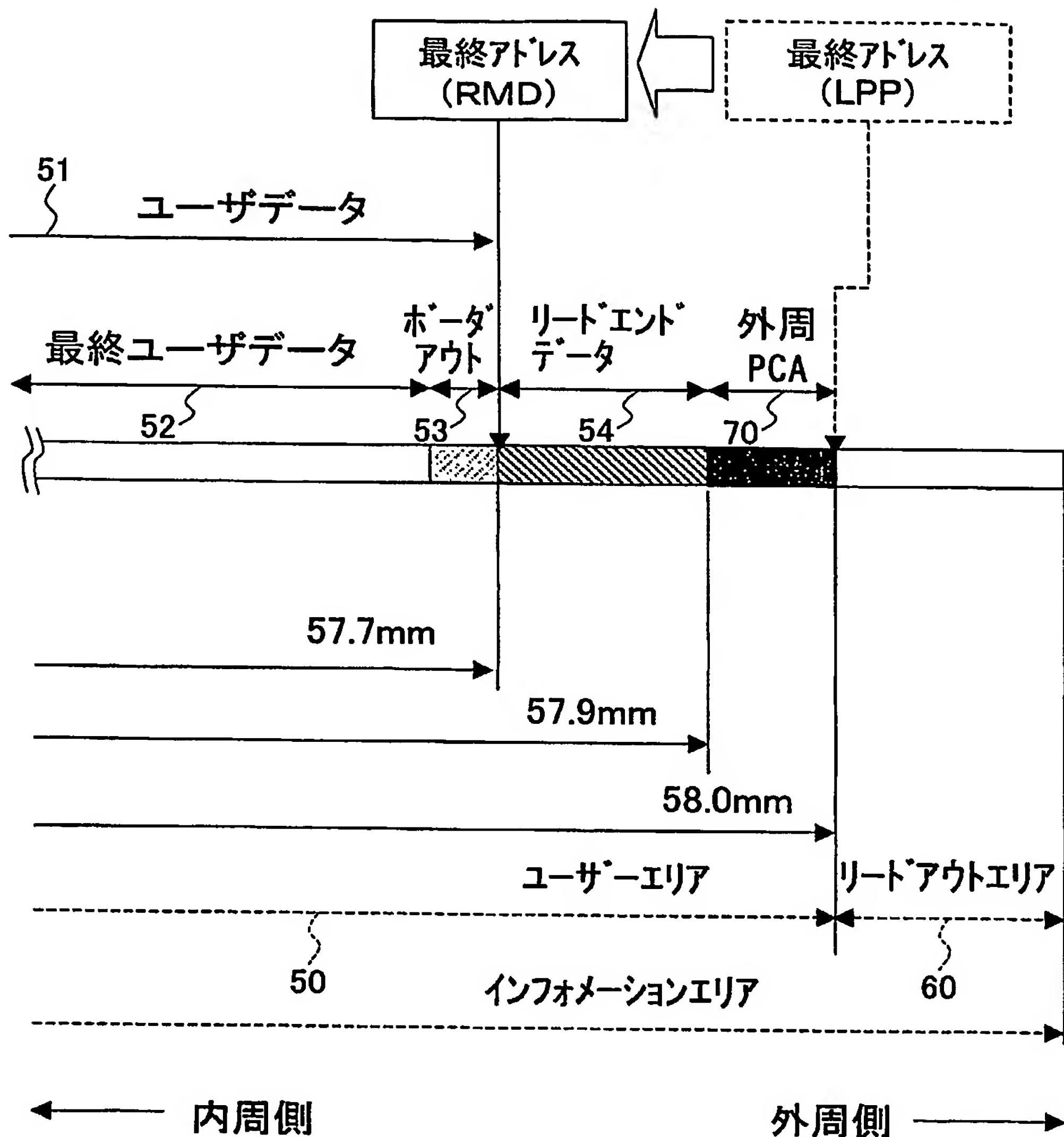
6 0 リードアウトエリア

7 0 外周PCA

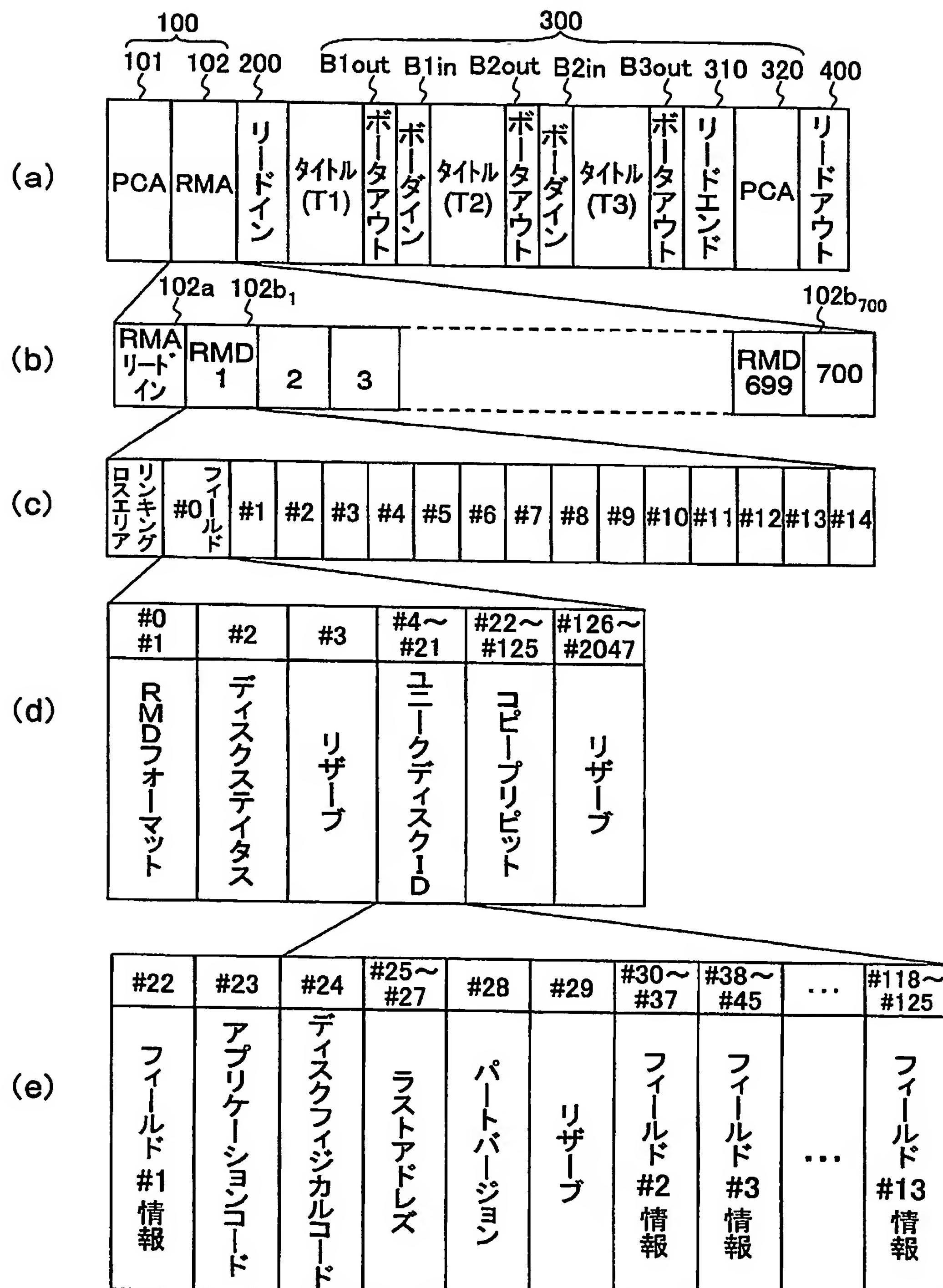
5 4 リードエンドデータ

51, 52 ユーザデータ
53 ボーダアウト

【書類名】 図面
【図 1】



【図2】

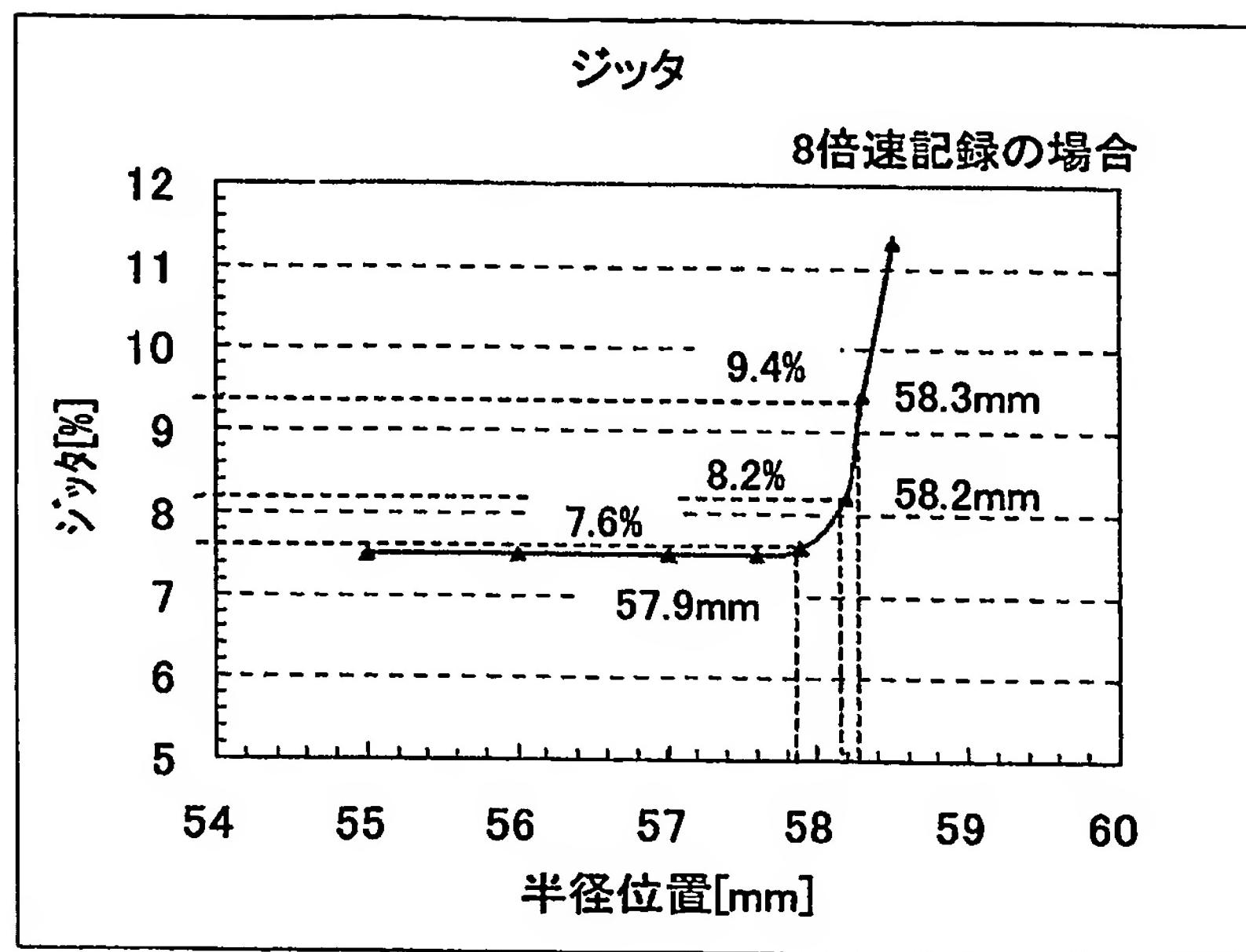


【図3】

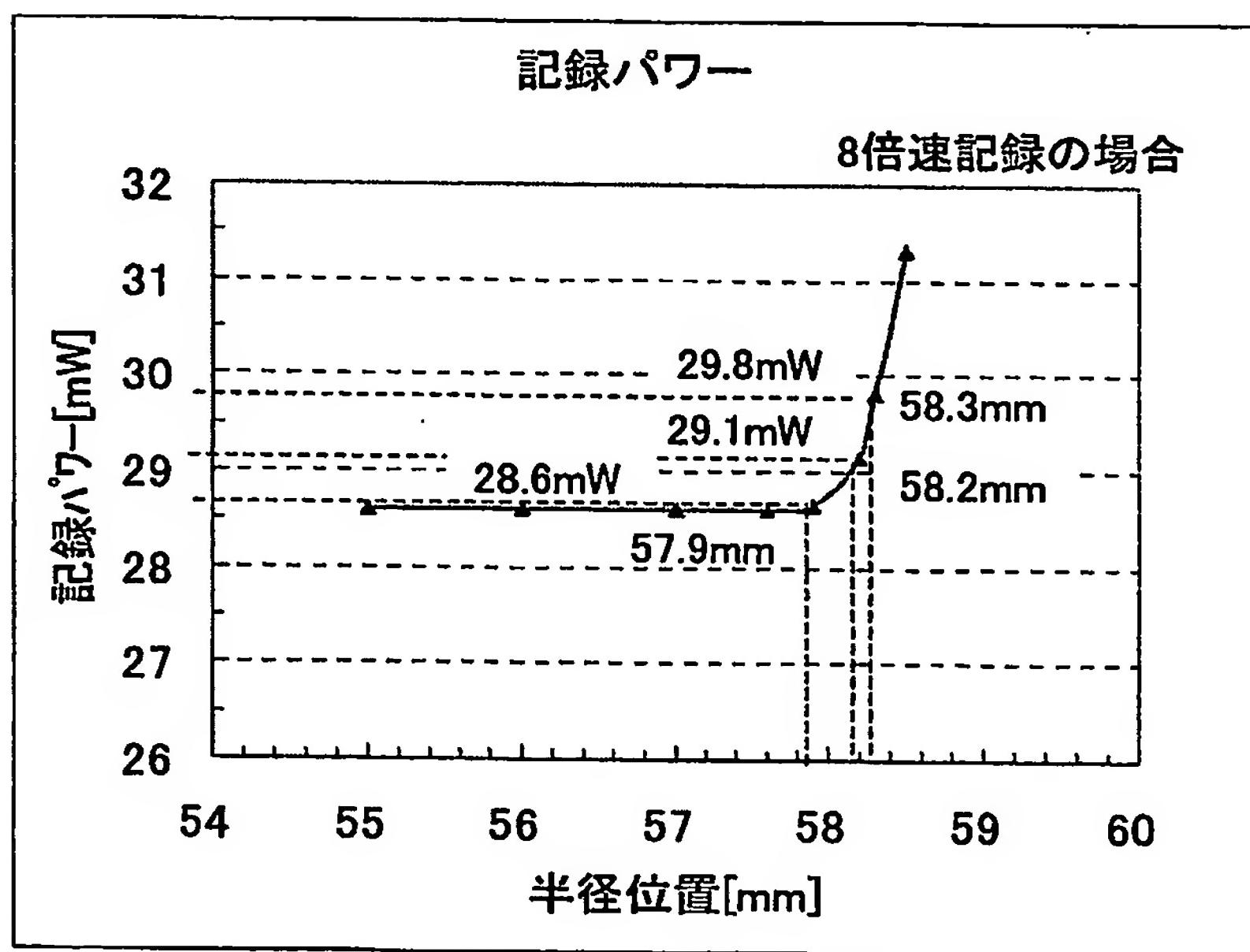
ケース	第1記録 ドライブ	第2記録 ドライブ	レコータブル エリア
1	外周 PCAを 使用	外周PCA を使用	
2	外周 PCAを 使用	内周PCA のみ使用	第1記録 ドライブに て変更
3	内周 PCAのみ 使用	外周PCA を使用	第2記録 ドライブに て変更
4	内周 PCAのみ 使用	内周PCA のみ使用	LPP フィールドと 同等

【図4】

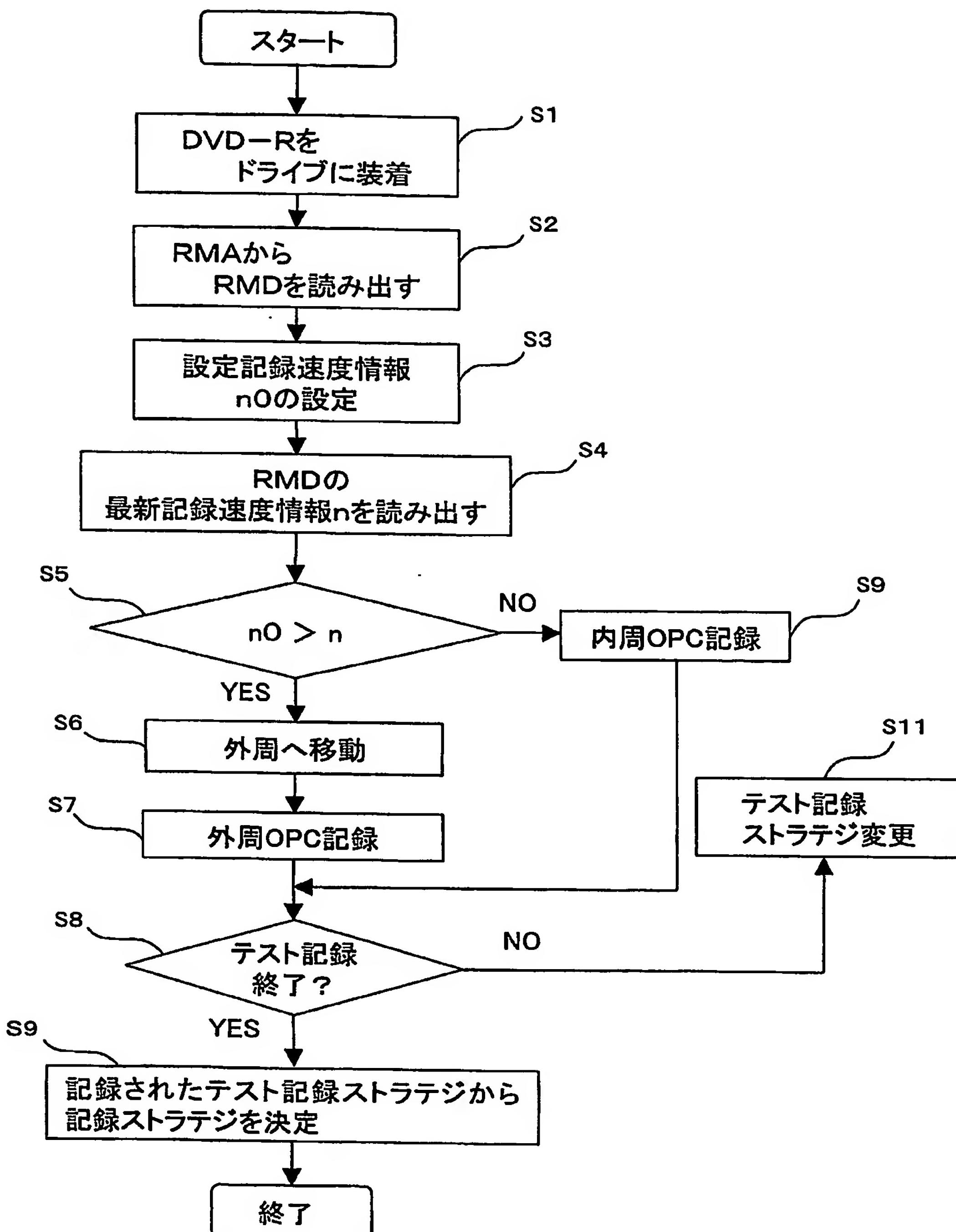
(a)



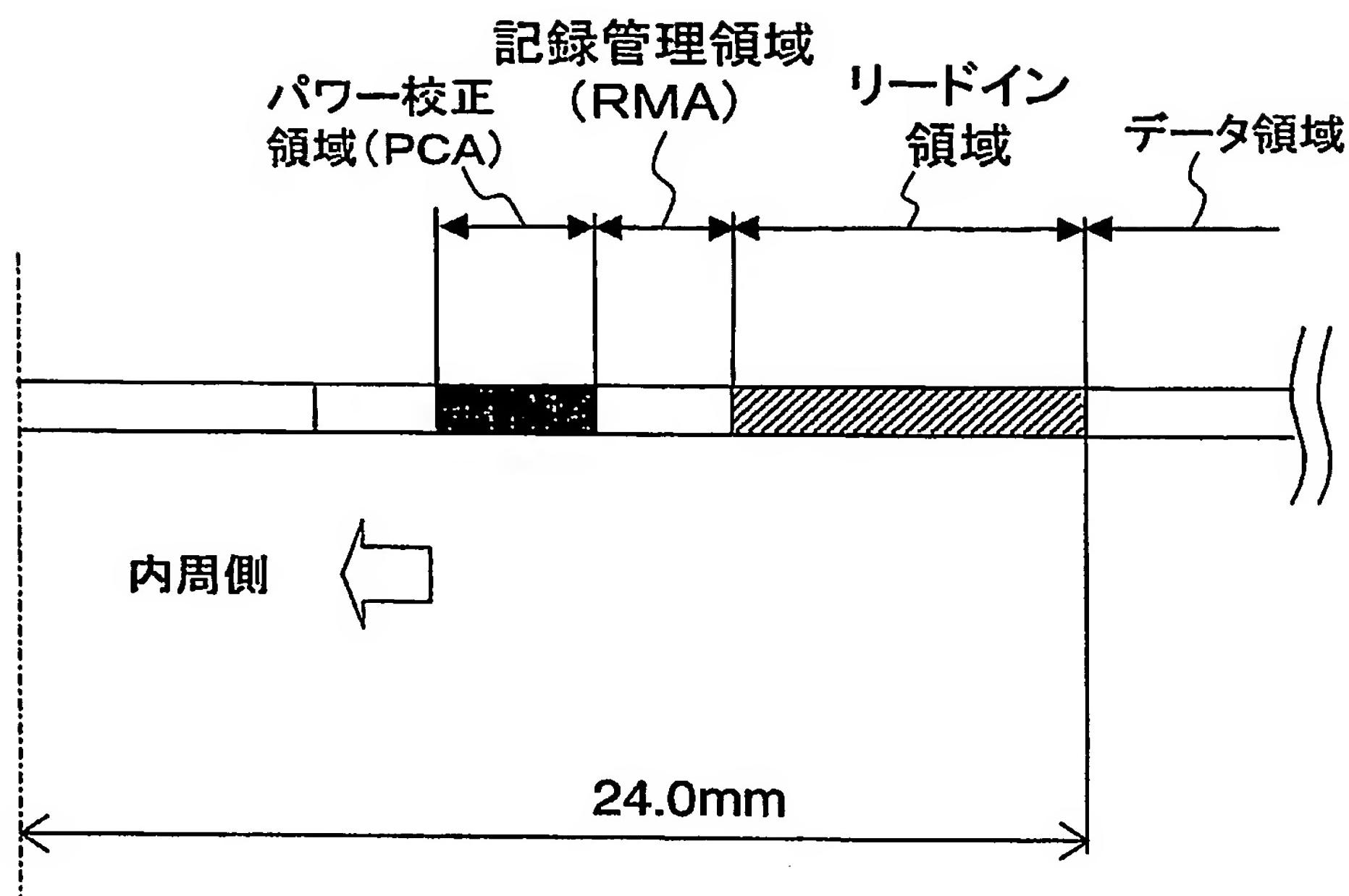
(b)



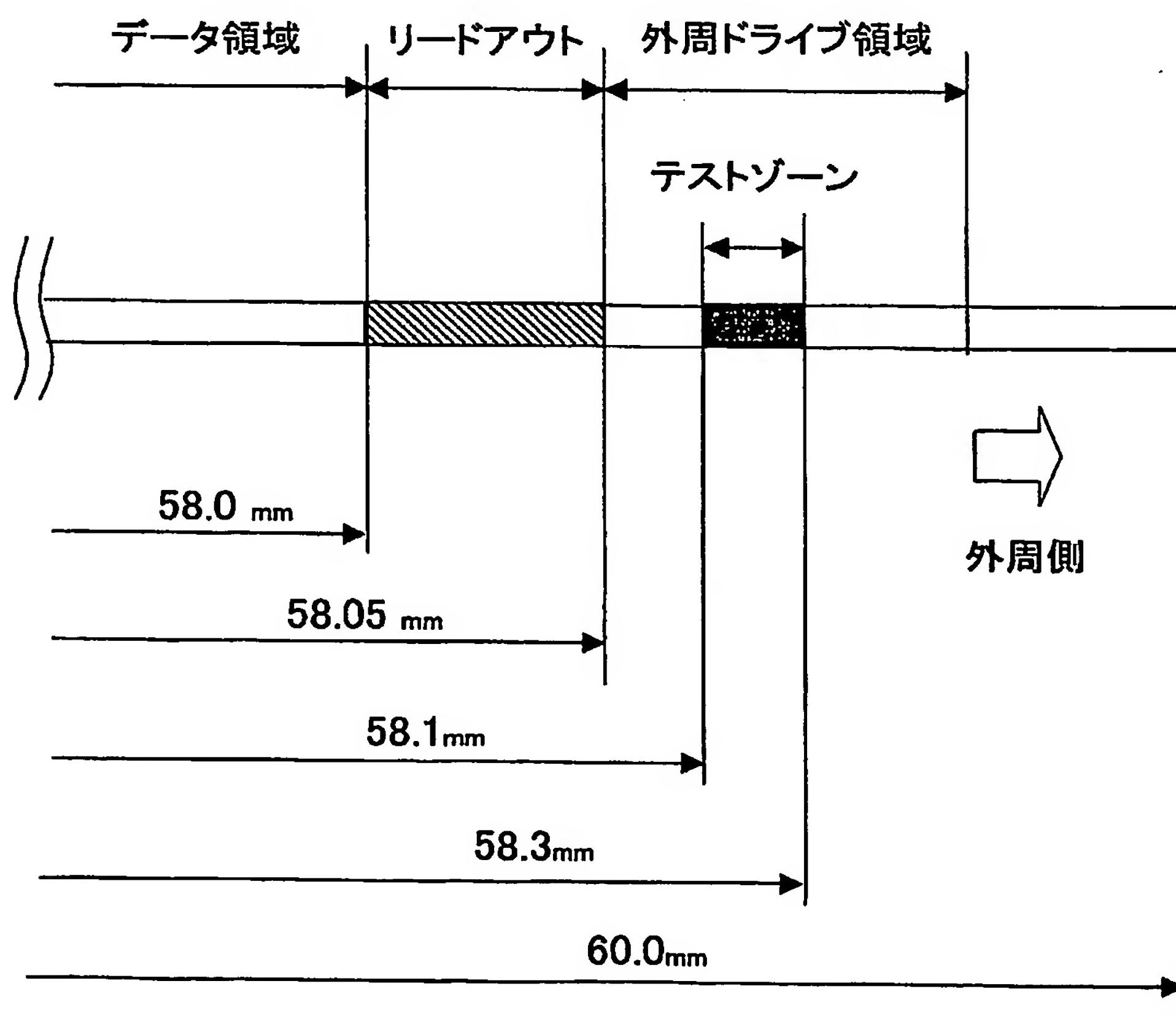
【図5】



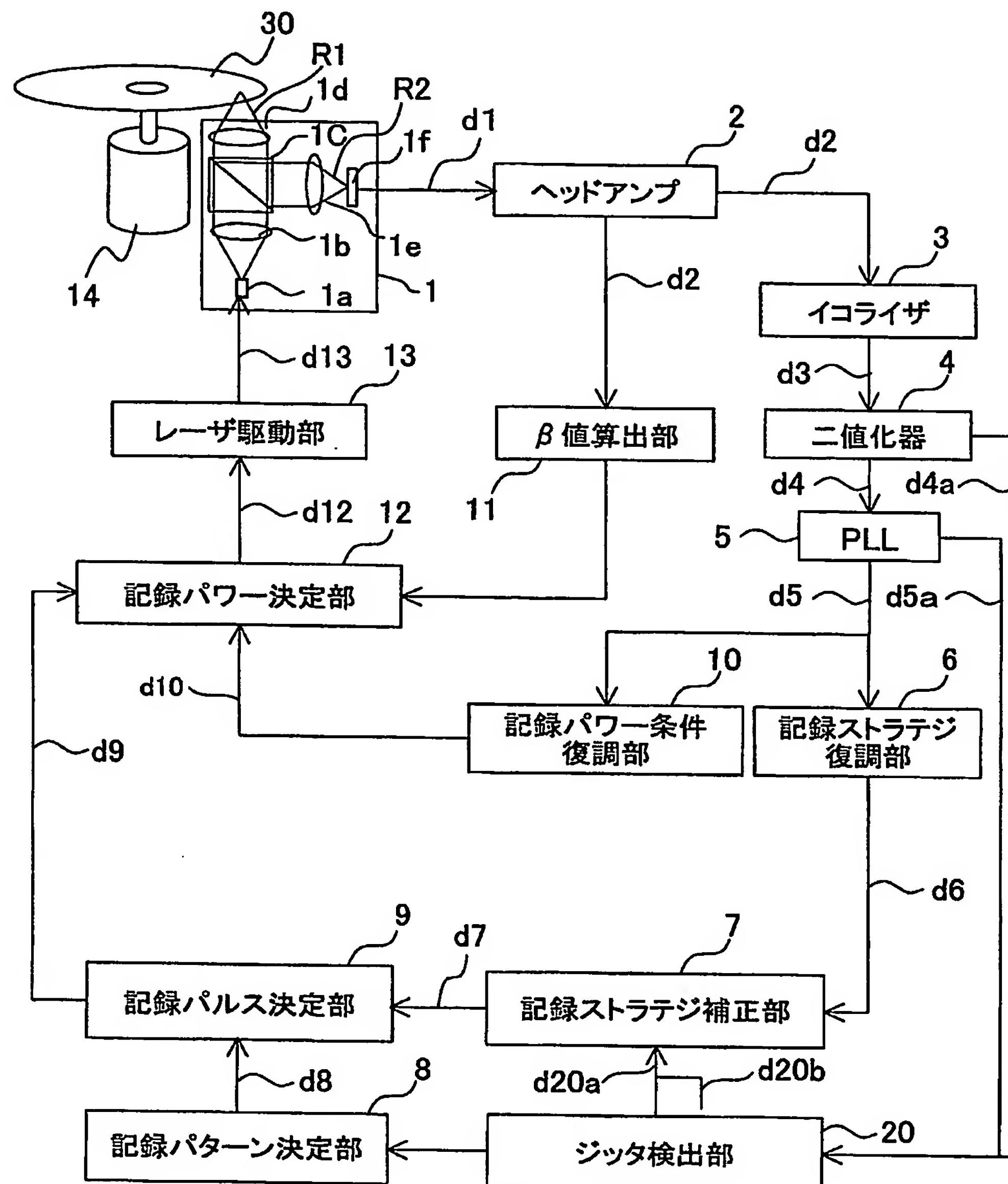
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 信頼性が高いパワー校正領域を備えた情報記録媒体とこれを用いる情報記録再生装置を提供する。

【解決手段】 データ領域50と、データ領域50の外周に設けられたりードアウト領域60と、データ領域50の内周側に設けられたりードイン領域と、前記リードイン領域よりも内周側に設けられテスト記録パターンが記録される第1のパワー校正領域と、前記第1のパワー校正領域に関する記録管理情報が記録される記録管理領域とを備えた情報記録媒体において、前記データ領域と前記リードアウト領域との境界部に、第2のパワー校正領域70を設ける。

特願 2003-434840

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/019335

International filing date: 24 December 2004 (24.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-434840
Filing date: 26 December 2003 (26.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse